

การประดิษฐ์อ่างน้ำชนิดควบคุมอุณหภูมิ

(Water bath)

สุเมธ จิโนรส

โรงพยาบาลพะเยา

บทนำ

อ่างน้ำชนิดควบคุมอุณหภูมิเป็นอุปกรณ์วิทยาศาสตร์การแพทย์พื้นฐานที่จำเป็นต้องใช้ในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ทั่วไป นำมาใช้ในหน่วยงานต่างๆ เช่น งานวิเคราะห์ทางเคมีคลินิก, งานธนาคารโลหิต, งานตรวจทางภูมิคุ้มกัน หรืองานทางด้านโลหิตวิทยา โดยมีจุดประสงค์ใช้อุ่นสารในการทดลองตามอุณหภูมิตามที่ต้องการ ส่วนประกอบที่สำคัญของอุปกรณ์ได้แก่ อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ (Temperature controller) ขดลวดกำเนิดความร้อน (Heater), พัดลมช่วยการไหลเวียนน้ำ, วงจรปรับกระแสไฟ 220 volts A.C. เป็น 12 volts D.C. ซึ่งอุปกรณ์ต่างๆ เหล่านี้สามารถ

จัดหาได้ไม่ยากนักจากร้านจำหน่ายอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สามารถที่จะนำมาประดิษฐ์เป็นอุปกรณ์ขึ้นเองได้ โดยคุณภาพไม่แตกต่างจากของมาตรฐานที่กำหนดใช้ทั่วไป

วัตถุประสงค์

เพื่อประดิษฐ์อ่างน้ำชนิดควบคุมอุณหภูมิที่สามารถนำมาใช้แทนครุภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตต่างประเทศ ซึ่งมีราคาค่อนข้างจะแพง โดยจะช่วยประหยัดงบประมาณของทางราชการ ตลอดจนถึงการเผยแพร่เทคโนโลยีนี้ไปยังหน่วยงานอื่นที่

เกี่ยวข้องกับการงานชั้นสูง ตรีโรคและงานด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ทั่วไป

วัสดุอุปกรณ์

1. แผ่นพลาสติกหนา 6 มม. ตัดเป็น 5 ชิ้น นำมาประกอบเป็นอ่างน้ำรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยมีขนาดกว้างxยาวxสูง (30x45x15 cm.) และแผ่นพลาสติกนำมาตัดและประกอบเป็นกล่องสำหรับติดตั้ง ขดลวด (Heater) อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ และอุปกรณ์ไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ตามรูปที่ 1.

2. ขดลวดไฟฟ้า (Heater) คัดแปลงจากขดลวดไฟฟ้าทำน้ำอุ่นแบบธรรมดาทั่วไป ซึ่งมีขนาด 600 watts และ 300 watts.

3. อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ดังนี้

3.1 F_1 Fuse 200 V, 5 A

3.2 SW_1 Switch ON-OFF 220 V, 5 A

3.3 T_1 Step down Transformer 12-0-12 V 2 A

3.4 D_1, D_2 Diode #1 N 4007

3.5 C_1 Capacitor 10,000 μ F 25 V

V	3.6	C ₂	Capacitor 330 uF 25
	3.7	IC	Regulator # 7812
(สีเขียว)	3.8	L ₁	หลอดไฟหน้าปิด 220
(สีแดง)	3.9	L ₂	หลอดไฟหน้าปิด 220
	3.10	PTC	Thermister ชนิด PIC
	3.11	U ₁	Temperature controller model Mc 311
	3.12	M	Motor 12 V ดัดใบพัด (ดัดแปลงจาก motor เครื่องเล่นเทป)
	3.13	SW ₂	Switch ON-OFF heater 300 W

วิธีทำ

1. ตัดแผ่นพลาสติกขนาด 30x45 cm. 1 แผ่น, ขนาด 45x15 cm. 2 แผ่น, ขนาด 30x15 cm. 2 แผ่น นำมาประกอบเป็นรูปอ่างน้ำสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้างxยาวxสูง (30x45x15 cm.)
2. ตัดแผ่นพลาสติกรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้างxยาว = 30x15 cm. 1 แผ่น แล้วเจาะรูตามขนาดของ Heater และรูติดตั้ง, มอเตอร์พัดลม และรูสำหรับสาย Probe ติดกาวให้แน่น
3. นำเอาอุปกรณ์ต่างๆ มาติดตั้งตามวงจรในรูปที่ 2
4. ทำฟากกล่องพลาสติกตามรูปที่ 3 เพื่อติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ให้เรียบร้อย
5. ยึดกล่องใส่อุปกรณ์และอ่างน้ำเข้าด้วยกัน

วิธีใช้

1. เสียบปลั๊กไฟและเปิดสวิตช์ไฟเพื่อให้ Heater เริ่มทำงาน ตั้งเกตได้จากหลอดไฟ
2. กดปุ่ม SET ทางขวามือของ Temperature controller กดไว้ประมาณ 10 วินาที จะปรากฏรหัสแรก (P₁) หลังจากนั้นจะปรากฏค่าอุณหภูมิที่จะ SET ไว้ สามารถจะปรับค่าโดยกด Key เพื่อเพิ่มค่า Set ให้สูงขึ้น ถ้าจะลดค่า set point ให้กด Key
3. เมื่อได้ค่าของอุณหภูมิที่ต้องการแล้ว ให้กด Set อีกครั้งหนึ่งเพื่อยืนยันค่าเดิม ซึ่งตัวเลขนั้นจะกระพริบประมาณ 2 วินาที โดยทั่วไปในห้องปฏิบัติการมักจะ set ไว้ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซนเซียส ต่อจากนั้นค่าที่แสดงจะเปลี่ยนเป็นอุณหภูมิจริงของน้ำในอ่างขณะนั้น
4. ถ้าอุณหภูมิขณะนั้นต่ำกว่าอุณหภูมิที่ set ไว้ Heater จะทำงานต่อ และอุณหภูมิจะค่อยๆ สูงขึ้นจนกระทั่งเป็นอุณหภูมิที่ set ไว้ อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิก็จะตัดกระแสไฟฟ้าไม่ให้ Heater ทำงานต่อไปจนกว่าอุณหภูมิของน้ำจะลดต่ำลงจากที่ Set ไว้ (สามารถที่จะกำหนดค่าความแตกต่างของอุณหภูมิที่จะตัดต่อกระแสไฟได้จากการ set ค่า Hysteresis ใน parameter 2) ซึ่งการที่มีการตัดและต่อกระแสไฟฟ้าจาก Heater นั้นก็จะรักษาอุณหภูมิของน้ำให้คงที่เสมอ

คุณสมบัติทั่วไป

ใช้กระแสไฟฟ้า 220-250 โวลต์ 50-60 เฮิรตซ์

คุณสมบัติทางเทคนิค

1. สามารถปรับอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 25-65 องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่าโดยมีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน ± 0.5 องศาเซลเซียส แสดงผลบอกอุณหภูมิเป็นตัวเลข มีความละเอียดเป็นทศนิยม 1 ตำแหน่ง
2. มีหน่วยวัดองศาได้ทั้งสองหน่วยคือ องศาเซลเซียสและองศาฟาเรนไฮต์ (การปรับเปลี่ยนหน่วยองศา ใช้ code ใน parameter P₂₅)
3. มีความแตกต่างของอุณหภูมิที่จะตัดต่อกระแสไฟ (Hysteresis) ได้ตั้งแต่ 0.0.....20.0 องศา ใช้ code ใน parameter 2)
4. มีสัญญาณแสดงเมื่อไฟเข้าเครื่องและเมื่อเครื่องทำงาน
5. มีฟิวส์กันกระแสไฟลัดวงจร

สรุปและวิจารณ์

จากการทดลองประดิษฐ์อ่างน้ำชนิดควบคุมอุณหภูมิขึ้นใช้เอง เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับผลิตภัณฑ์ต่างประเทศแล้วมีคุณภาพไม่แตกต่างกัน และยังมีข้อที่ดีกว่าบางประการ เช่น แสดงผลค่าอุณหภูมิเป็นตัวเลข และอ่านค่าได้เป็นทศนิยม 1 ตำแหน่ง ในขณะที่ผลิตภัณฑ์จากบริษัททั่วไปใช้อ่านค่าจากปรอท และอีกประการหนึ่งค่าความคลาดเคลื่อนของอุณหภูมิมีน้อยกว่าคือ ± 0.5 องศาเซลเซียส